



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09331340 A

(43) Date of publication of application: 22.12.97

(51) Int. Cl      **H04L 12/40**  
**H04L 12/46**  
**H04L 12/28**  
**H04L 12/66**

(21) Application number: 08147392  
(22) Date of filing: 10.06.96

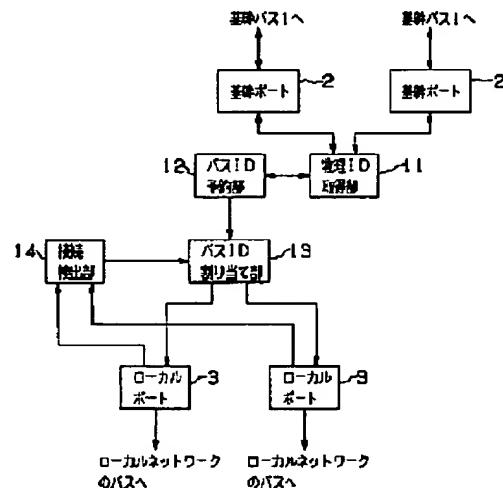
(71) Applicant: TOSHIBA CORP  
(72) Inventor: OKAZAKI JUN

**(54) BUS BRIDGE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a packet transmission efficiency of each node and to improve a performance of a network.

**SOLUTION:** A physical ID acquisition section 11 acquires physical IDs whose number is equal to the number of local ports by connecting a backbone port 2 to a backbone bus. The physical ID is bit-shifted, for example, by a bus ID reservation section 12 and reserved as a bus ID. When a connection detection section 14 detects it that a bus is connected to a local port 3, a bus ID assignment section 13 assigns the reserved bus ID to the connected bus. Thus, a plurality of local networks are connected to the backbone bus and a packet is sent by each bus of each local network simultaneously.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-331340

(43)公開日 平成9年(1997)12月22日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 L 12/40			H 04 L 11/00	3 2 0
12/46				3 1 0 C
12/28	9744-5K		11/20	B
12/66				

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全10頁)

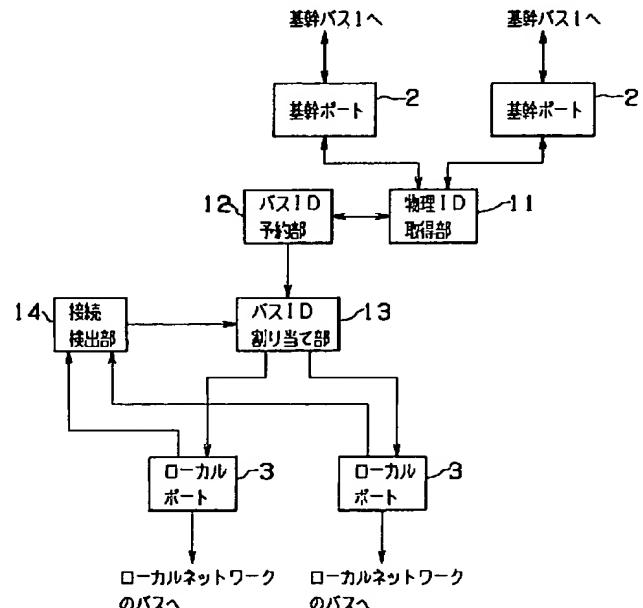
(21)出願番号 特願平8-147392	(71)出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日 平成8年(1996)6月10日	(72)発明者 岡崎 純 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝マルチメディア技術研究所内
	(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 バスブリッジ

(57)【要約】

【課題】各ノードのパケット伝送効率を向上させると共に、ネットワークのパフォーマンスを向上させる。

【解決手段】基幹ポート2を基幹バスに接続することにより、物理ID取得部11はローカルポート数だけ物理IDを取得する。この物理IDはバスID予約部12において例えばビットシフトされ、バスIDとして予約される。接続検出部14がローカルポート3にバスが接続されたことを検出すると、バスID割り当て部13は接続されたバスに、予約されているバスIDを割り当てる。これにより、複数のローカルネットワークを基幹バスに接続することができ、ローカルネットワークの各バスによって同時にパケットを伝送することが可能になる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 基幹バスに接続するための1つ以上の基幹ポートと、  
1つ以上のローカルネットワークのバスに接続するための1つ以上のローカルポートと、  
前記基幹バスと基幹ポートとの接続によるネットワークの自動構築によって、前記ローカルポート数に基づく数だけ物理IDを取得する識別番号取得手段と、  
前記物理IDを前記1つ以上のローカルポートに接続されるバスを識別するためのバスIDとして予約する予約手段と、  
前記1つ以上のローカルポートにローカルネットワークのバスが接続されたことを検出する接続検出手段と、  
この接続検出手段の検出結果に基づいて前記バスIDをバスが接続されたローカルポートに割り当てるバス割り当て手段とを具備したことを特徴とするバスブリッジ。

**【請求項2】** 前記基幹ポートを介して入力されたパケットの宛先ノードが受信可能な最大伝送レートを判定する受信可能レート判定手段と、  
この受信可能レート判定手段の判定結果に基づいて前記基幹ポートを介して入力されたパケットの伝送レートを変換して前記ローカルポートから出力する第1の伝送レート変換手段とを具備したことを特徴とする請求項1に記載のバスブリッジ。

**【請求項3】** 前記基幹ポートを介して出力するパケットの伝送レートを宛先ノードにおいて受信可能な最大伝送レート又は前記基幹バスの伝送レートに変換する第2のレート変換手段を具備したことを特徴とする請求項1又は2のいずれか一方に記載のバスブリッジ。

**【請求項4】** 前記1つ以上のローカルポートに接続されている複数のバスを介して同時に伝送された複数のパケットを1つの結合パケットに生成するパケット結合手段と、

前記結合パケットに含まれる複数のパケットが相互に同一のバスIDを宛先として指定しているか否かを判定する宛先判定手段と、

この宛先判定手段の判定結果に基づいて前記結合パケットに宛先を設定して送出する宛先指定手段と、

前記基幹ポートを介して前記結合パケットと同一形態の結合パケットが入力され複数のパケットに分離する結合解除手段と、

この結合解除手段によって分離されたパケットをその宛先に応じた前記ローカルポートに切換えて出力する切換手段とを具備したことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載のバスブリッジ。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、IEEE1394等に好適なバスブリッジに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、マルチメディアの発展と共にネットワークシステムが普及してきている。パソコンコンピュータにおいては、種々のネットワーク環境が開発されている。一般家庭においては、オーディオ機器及びビデオ機器（以下、AV機器という）によってマルチメディアサービスを実現することができる。例えば、次世代のテレビジョン受信機として、CPU及びその制御ソフトウェアを有するインタラクティブテレビジョン受信機も開発されている。

10 **【0003】** しかしながら、これらのAV機器は、現在ネットワークに対応しておらず、ネットワークバスに接続する構成にはなっていない。そこで、最近、コンピュータとディジタル画像機器との間で、データの送受を行うためのディジタルインターフェース方式の統一規格が検討されている。マルチメディア用途に適した低コストの周辺インターフェースとしては、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) 1394が有力視されている。

20 **【0004】** IEEE1394は、複数のチャンネルの多重転送が可能である。また、IEEE1394は、映像及び音声データ等を一定時間内で転送することを保証するアイソクロノス (isochronous) 転送機能を有していることから、画像伝送に適したディジタルインターフェースとなっている。

30 **【0005】** 現在、IEEE1394は1394 Trade Association (1394TA)を中心規格化及び拡張作業が行われている。このIEEE1394は、もともとコンピュータ用技術がベースであるが、同期通信が可能であることから、AV機器メーカーも規格化作業に参加しており、ディジタルVCR協議会の提案も1394TAで審議されている。また、DVB (欧州デジタル放送対応) 及び米国のATV (Advanced TV) デコーダを協議するEIA-R4.1等の採用も決まっている。

40 **【0006】** IEEE1394については、日経エレクトロニクス1994.7.4 (no. 612) 号の「ポストSCSIの設計思想を探る三つの新インターフェースを比較」の記事 (文献1) の152~163ページに内容が詳述されている。同記事の161ページ以降に掲載されているように、IEEE1394はコンピュータ用がベースではあるが、「マルチメディア用にアイソクロノス転送機能を備えている」ことを特徴とすることから、画像データ用としては他のインターフェース方式よりも有効である。

50 **【0007】** IEEE1394はディジタルエンターテイメント及びツリー状のトポロジを採用することができ、IEEE1394に対応したネットワークバスを利用して複数の機器を接続して、ネットワークを構築することができる。また、IEEE1394においては、文献1の162ページ以降に記載されているように、マルチチャンネル化

が可能であり、複数チャンネルのパケットデータを伝送することができる。

【0008】しかしながら、当然、同一時点では、バス上には1パケットデータしか存在し得ない。従って、比較的大規模なネットワークを構築した場合等のように、多数のノードからパケットの送出要求が発生した場合には、バスが込み合ってしまう。

【0009】また、IEEE1394においては、1つのネットワークバス内に伝送レートが異なるノードを混在させることができある。しかしながら、送信側と受信側のノード同士でデータの送受を行なう場合には、伝送レートを送受信ノード間で一致させる必要がある。従って、伝送レートが高いノードであっても、伝送レートが低いノードに合わせてパケットデータの伝送を行う必要がある。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来、比較的規模が大きいネットワークを構築した場合には、ネットワークバスのトラフィックが増大して、効率的にネットワークバスを利用することができないという問題点があった。また、伝送レートが低いノードに合わせて伝送レートを設定する必要があり、パフォーマンスが低下してしまうという問題点もあった。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、比較的規模が大きいネットワークを構築した場合でも、各ノードのパケット伝送の効率を向上させることができると共に、伝送レートが低いノードが混在している場合でもネットワークバス全体のパフォーマンスの低下を抑制することができるバスプリッジを提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係るバスプリッジは、基幹バスに接続するための1つ以上の基幹ポートと、1つ以上のローカルネットワークのバスに接続するための1つ以上のローカルポートと、前記基幹バスと基幹ポートとの接続によるネットワークの自動構築によって、前記ローカルポート数に基づく数だけ物理IDを取得する識別番号取得手段と、前記物理IDを前記1つ以上のローカルポートに接続されるバスを識別するためのバスIDとして予約する予約手段と、前記1つ以上のローカルポートにローカルネットワークのバスが接続されたことを検出する接続検出手段と、この接続検出手段の検出結果に基づいて前記バスIDをバスが接続されたローカルポートに割り当てるバス割り当て手段とを具備したものである。

【0013】本発明においては、基幹ポートを基幹バスに接続することによりネットワークの自動構築が行われ、識別番号取得手段によって、ローカルポート数に基づく数の物理IDが取得される。この物理IDは予約手段によって予約される。ローカルネットワークのバスが

ローカルポートに接続されると、接続検出手段によって接続が検出され、バス割り当て手段によって接続されたバスにバスIDが割り当てる。こうして、複数のネットワークが基幹バスに接続される。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明に係るバスプリッジの一実施の形態を示すブロック図である。また、図2は図1のバスプリッジを利用したネットワー

10 クの構成を示す説明図である。図2のネットワークにおいては、本実施の形態におけるバスプリッジを利用するこにより、比較的小規模な複数のローカルネットワークに分割されている。本実施の形態はIEEE1394規格に対応させた例を示している。

【0015】図2において、バスプリッジBB1, BB2は基幹ポート2を有しており、基幹バス1はこれらの基幹ポート2を介してバスプリッジBB1, BB2, …に接続されている。なお、IEEE1394では、10 24個のバスプリッジを基幹バス1に接続することが可20 能である。バスプリッジBB1, BB2は複数のローカルポート3を有している。

【0016】バスプリッジBB1の2つのローカルポート3は、夫々ローカルネットワークA1, A2のバスBSA1, BSA2に接続されている。各バスBSA1, BSA2には夫々ローカルノードA11, A12, …又はローカルノードA21, A22, …が接続されている。同様に、バスプリッジBB2の2つのローカルポート3は、夫々ローカルネットワークB1, B2のバスBSB1, BSB2に接続されている。各バスBSB1, BSB2には夫々ローカルノードB11, B12, …又はローカルノードB21, B22, …が接続されている。

【0017】図1は図2中のバスプリッジBB1, BB2の具体的な構成を示している。バスプリッジBB1, BB2の構成は相互に同一である。図1において、バスプリッジは基幹ポート2を有している。基幹ポート2は基幹バス1に接続されて、基幹バス1と物理ID取得部11との間でデータの転送を可能にする。

【0018】物理ID取得部11は、例えば、IEEE1 394における物理層内の1機能ブロックである物理ID取得部に相当する。IEEE1394の物理ID取得部が各ノード間でデータを送受して物理IDを取得するのに対し、物理ID取得部11は、基幹バス1に接続された複数のバスプリッジ間でデータの送受を行なってバスプリッジに割り当てる物理IDを取得する。本実施の形態においては、物理ID取得部11はバスプリッジに実装されているローカルポートの数だけ物理IDを取得するようになっている。図1の例では物理ID取得部11は2個の物理IDを取得する。なお、バスプリッジ自身も物理IDを取得してもよく、この場合には、物理ID取得部11は3個の物理IDを取得する。

【0019】IEEE1394においては、バスリセットによって各ノードに6ビットのID（物理ID）が割り当てられる。本実施の形態においては、各ローカルネットワークの各ノードは、各ローカルネットワーク上で唯一の6ビットのノードIDと、接続されているバスに唯一の10ビットのバスIDとで特定される。

【0020】本実施の形態においては、基幹バス1と基幹ポート2との接続によるバスリセットによって取得される6ビットの物理IDをバスIDに利用する。物理ID取得部11によって取得された物理IDはバスID予約部12に供給され、バスID予約部12は、取得した物理IDを用いて、ローカルポート3に接続された各ローカルネットワークを識別するためのバスIDを予約する。例えば、バスID予約部12は、物理IDを上位10ビット側にビットシフトさせ、下位側の6ビットを空きにしたビット列を確保する。

【0021】ローカルノードをローカルネットワークのバスに接続することによって取得される6ビットの物理IDをノードIDとして、予約された上位10ビットのバスIDの下位6ビットに設定することにより、各ローカルノードを特定することができる。

【0022】なお、バスID予約部12は、物理IDをビットシフトして予約を行ったが、物理IDと所定値との演算によって予約を行ってもよく、また、物理IDをそのまま用いてもよいことは明らかである。

【0023】ローカルポート3にはローカルネットワークのバスが接続される。接続検出部14はローカルポート3にバスが接続されたことを検出して検出信号をバスID割り当て部13に供給する。バスID割り当て部13は、ローカルポート3への接続が検出されると、予約されたバスIDを各ローカルポート3に割り当てるようになっている。

【0024】次に、このように構成された実施の形態の動作について説明するバスリセットが発生すると、バスプリッジBB1, BB2, …の物理ID取得部11は、基幹ポート2及び基幹バス1を介して他のバスプリッジとの間でデータの送受を行って、物理IDを取得する。本実施の形態においては、物理ID取得部11は、実装されているローカルポート数だけ物理IDを取得する。

【0025】物理IDはバスID予約部12に供給され、バスID予約部12は、物理IDを例えればビットシフトされることにより、ローカルポート3に接続されるローカルネットワークを識別するためのバスIDを予約する。

【0026】ここで、ローカルポート3に接続されたバスBSA1にローカルノードA11, A12, …が接続されてローカルネットワークA1が構成されるものとする。接続検出部14はローカルネットワークが構成されたことを検出して検出信号をバスID割り当て部13に出力する。これにより、バスID割り当て部13は、予約されていたバスIDの1つをローカルポート3に接続されたロ

ーカルネットワークA1に割り当てる。

【0027】各ローカルノード同士は、バスリセットによって、物理ID即ちノードIDを取得する。こうして、ローカルネットワークA1内の各ローカルノードは、ネットワーク全体の中で、ローカルネットワークA1を識別するために割り当てられた唯一のバスIDと、ローカルネットワークA1内の各ノードを識別するための唯一のノードIDによって、識別される。

【0028】いま、ネットワークが図2の構成であるものとし、ローカルネットワークA1のローカルノードA11及びローカルネットワークA2のローカルノードA21が夫々ローカルネットワークB1のローカルノードB11及びローカルノードA22にデータを送信するものとする。ローカルノードA21からのデータはバスBSA2を介してローカルノードA22に転送される。

【0029】一方、ローカルノードA11は送信パケットに送信元としてネットワークA1のバスIDと自身のノードIDとを指定する。また、送信先として、ローカルネットワークB1のバスIDとローカルノードB11のノードIDとを指定する。ローカルノードA11からのデータはバスBSA1及びローカルポート3を介してバスブリッジBB1に供給され、更に、基幹ポート2、基幹バス1、バスブリッジBB2及びバスBSB1を介してローカルノードB11に供給される。

【0030】即ち、ローカルノードA11, A21からのデータは別のバスを経由して伝送される。従って、ローカルノードA11, A21から同時にパケットの伝送が行われた場合でも、これらのパケットは異なるバスを経由して伝送される。つまり、同一時点において、ネットワーク上に複数のパケットが存在することになる。

【0031】このように、本実施の形態においては、比較的規模が小さい複数のローカルネットワークをバスブリッジを用いて基幹バスに接続することにより、比較的規模が大きいネットワークを構築している。バスブリッジは、各ローカルポート毎に取得した物理IDを例えればビットシフトさせることによりバスIDを予約しており、ローカルポートに接続されたローカルノードは、予約されたバスIDとノードIDとによって識別可能である。ローカルノードが複数のローカルネットワークに分離されているので、各ローカルネットワークのバス毎に、パケットデータを同時に伝送することが可能であり、ネットワークバスのトラフィックが増大することを抑制して、効率的にネットワークバスを利用することができる。

【0032】図3は本発明の他の実施の形態を示すプロック図である。図3において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0033】本実施の形態はレート変換部21, 23及び受信可能レート判定部22を設けた点が図1の実施の形態と異なる。基幹ポート2とローカルポート3との間には、

レート変換部21、受信可能レート判定部22及びレート変換部23が設けられている。受信可能レート判定部22は基幹ポート2からレート変換部21を介して入力されたパケットの伝送レートとその宛先とから、宛先ノードが受信可能な最大伝送レートにレート変換可能か否かを判定する。例えば、受信可能レート判定部22は、ネットワーク内の各ノードのバスID及びノードIDと受信可能最大伝送レートとの対応表を備えており、この対応表を参照することによって、宛先ノードの受信可能最大伝送レートを得ることができる。また、パケット毎に宛先ノードに対して所定の方法で受信可能最大伝送レートを問い合わせることによって、受信可能最大伝送レートを知ることも可能である。

【0034】レート変換部23は、受信可能レート判定部22の判定結果に基づいて、受信可能レート判定部22を介して入力されたパケットデータの伝送レートを変換してローカルポート3を介して出力するようになっている。

【0035】レート変換部23は受信パケットの伝送レートを変換するものであるが、送信パケットの伝送レートを変換するようにしてもよい。この場合には、レート変換部21によってレート変換を行う。レート変換部21にはローカルノードからローカルポート3、レート変換部23及び受信可能レート判定部22を介してパケットデータが入力されるようになっている。レート変換部21は、例えば、基幹バス1のトラフィックが増大している場合には、宛先ノードの受信可能伝送レートに拘わらず、パケットデータのレートを基幹バス1の伝送レートに変換して基幹ポート2から出力する。なお、レート変換部21は、伝送する全てのパケットについて、伝送レートを基幹バス1の伝送レートに変換して出力するようにしてもよい。

【0036】次に、このように構成された実施の形態の動作について説明する。

【0037】いま、バスリセットによって図2と同様のネットワークが構築されたものとする。なお、図2のバスプリッジBC1、BC2は図3と同一構成であるものとする。例えば、ローカルノードA11の伝送レートは比較的低く、ローカルノードB22の伝送レートは比較的高いものとする。ここで、ローカルノードA11が宛先としてローカルノードB22を指定してパケットデータを送出するものとする。

【0038】ローカルノードA11からのパケットデータはバスBSA1を介してバスプリッジBC1のローカルポート3に供給される。送信パケットについてはレート変換を行わないものとすると、ローカルポート3に入力された送信パケットは、そのままのレートで基幹ポート2から基幹バス1に送出される。

【0039】この送信パケットは基幹バス1上を流れ、バスプリッジBC2の基幹ポート2に取り込まれる。このパケットはレート変換部21を介して受信可能レート判

定部22に供給される。受信可能レート判定部22は受信パケットの宛先がローカルノードB22であることを検出し、ローカルノードB22の伝送レートを調べる。ローカルノードB22の伝送レートは比較的高く、受信可能レート判定部22は伝送レートを変換することが可能であることを示す判定結果をレート変換部23に出力する。

【0040】レート変換部23はローカルノードB22の伝送レートに応じて、受信パケットの伝送レートを変換してローカルポート3から出力する。これにより、ローカ

10 ルポート3から出力されるパケットデータの高速転送が可能となる。このパケットデータはローカルポート3に接続されたバスBSB2を介してローカルノードB22に供給される。

【0041】また、この場合には、ローカルノードA11からの送信パケットの伝送レートを高くしてもよい。即ち、この場合には、バスプリッジBB1のレート変換部21は送信パケットの伝送レートを基幹バス1の伝送レートに応じて高いレートに変換する。これにより、基幹バス1を高速に転送することが可能となる。

20 【0042】バスプリッジBB2のレート変換部22は、宛先であるローカルノードB22の伝送レートに応じて、受信パケットの伝送レートを変換して出力する。これにより、ローカルノードの伝送レートに拘わらず高速伝送が可能となり、ネットワークバスのパフォーマンスを向上させることができる。

【0043】図4は本発明の他の実施の形態を示すプロック図である。また、図5は図4のバスプリッジを利用したネットワークの構成を示す説明図である。図4において図3と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0044】本実施の形態においては、比較的伝送レートが低い複数のパケットを結合して1パケットとして伝送するようになっている。

【0045】図5において、基幹バス1には複数のバスプリッジBC1、BC2、…が接続されている。バスプリッジBC1、BC2、…は、基幹バス1に接続される基幹ポート2及びローカルバスに接続されるローカルポート3を有している。バスプリッジBC1は例えばローカルポートを3ポート有し、バスプリッジBC2はローカルポートを2ポート有している。

40 【0046】バスプリッジBC1のローカルポート3にはローカルネットワークA1乃至A3の各バスBSA1乃至BSA3が接続されている。バスBSA1乃至BSA3には夫々ローカルノードA11乃至A31が接続されている。同様に、バスプリッジBC2のローカルポート3にはローカルネットワークB1、B2の各バスBSB1、BSB2が接続されている。バスBSB1、BSB2には夫々ローカルノードB11、B2Jが接続されている。

50 【0047】なお、図5ではローカルノードA11、A2

1, A31の伝送レートが夫々100Mbps、400Mbps又は200Mbpsであるものとし、ローカルノードB11、B21の伝送レートが夫々100Mbps又は200Mbpsであるものとして説明を行う。

【0048】図4はバスプリッジBC2の具体的な構成を示している。なお、バスプリッジBC1の構成はバスプリッジBC2の構成と同様であり、ローカルポート数に応じた構成になっている。図4において、基幹ポート2は図5の基幹バス1に接続され、ローカルポート3はローカルネットワークB1、B2のバスBSB1、BSB2に接続されている。

【0049】図4の実施の形態は経路切換部31、宛先指定部32、結合解除部33、パケット結合部34、バスID判定部35及びスイッチャー36を設けた点が図3の実施の形態と異なる。パケット結合部34は、ローカルポート3に接続されている複数のローカルネットワークから同時に伝送されてきた複数のパケット（以下、小パケットという）を1パケットに結合する。パケット結合部34は結合したパケット（以下、結合パケットという）を出力する。

【0050】図6は結合パケットの構成を示す説明図である。

【0051】図6はローカルポートB1、B2からの2つのパケットである小パケット1、小パケット2を結合する例を示している。先頭に宛先サイズ等の情報である結合パケットのヘッダが配列され、次に小パケット1のヘッダ及びデータが配列され、次に小パケット2のヘッダ及びデータが配列される。

【0052】なお、結合パケットのヘッダとしては、宛先だけでなく、パケットサイズ、小パケットの個数及び伝送レート等の情報が含まれていてもよい。また、ヘッダとは別に宛先、パケットサイズ、小パケットの個数及び伝送レート等の情報をパケット内の特定の位置に格納した結合パケットを構成するようにしてもよい。

【0053】バスID判定部35は結合パケットが与えられて、結合パケット内の各小パケットの宛先のバスIDが同一であるか否かを判定して判定結果を宛先指定部32に出力するようになっている。宛先指定部32はバスID判定部35の判定結果に基づいて、パケット結合部34からの伝送パケットの宛先を指定して経路切換部31及びレート変換部21を介して基幹ポート2から基幹バス1に出力するようになっている。

【0054】経路切換部31は、基幹ポート2及びレート変換部21を介して伝送されてきたパケットの宛先を判別し、自己のローカルポートに接続されているローカルネットワーク内のローカルノードを宛先としているパケットについては結合解除部33に出力し、そうでない場合にはパケットデータを取り込まない。

【0055】結合解除部33は経路切換部31を介して入力された伝送パケットの結合を解除して、複数の小パケッ

トに分離してスイッチャー36に出力する。スイッチャー36は各小パケットに設定されているバスIDに応じて、小パケットの出力先のローカルポートを切換えるようになっている。スイッチャー36からの小パケットはレート変換部23及びローカルポート3を介してローカルネットワークB1のバスBSB1又はローカルネットワークB2のバスBSB2に出力されるようになっている。

【0056】次に、このように構成された実施の形態の動作について図7の説明図を参照して説明する。図7は

10 ローカルノードA11乃至A31からのパケットデータをローカルノードB11、B21に伝送する例を示しており、図7(a)乃至(c)は夫々バスBSA1乃至BSA3上を流れるパケットを示し、図7(d)は基幹バス1上を流れるパケットを示し、図7(e)、(f)は夫々バスBSB1、BSB2上を流れるパケットを示している。図7では四角で囲った部分によって小パケット又は結合パケットを示しており、縦線部はレート変換されたパケットを示し、網掛け部は結合パケットを示している。

【0057】いま、ローカルネットワークA1、A3の

20 ローカルノードA11、A31から同一タイミングでバスプリッジBC1、BC2以外の他のバスプリッジに対するパケットが送出されるものとする。これらのパケットはバスBSA1、BSA3を介してバスプリッジBC1のローカルポート3に供給される。バスプリッジBC1のローカルポート3に入力されたパケットはレート変換部23及びスイッチャー36を介してパケット結合部34に入力される。

【0058】パケット結合部34は、同時にパケットが入力されると、これらの小パケットを結合して結合パケットを作成する。なお、同時に伝送された小パケットが多数存在して、全小パケットを結合すると基幹バス1の伝送容量をオーバーしてしまう場合には、結合する小パケットの数を制限するようになっている。

【0059】バスID判定部35は結合パケットに含まれる全ての小パケットの宛先が同一バスIDを指定しているか否かを判断して判定結果を宛先指定部32に出力する。全ての小パケットに同一のバスIDが指定されている場合には、このバスIDで指定される全てのノードを宛先とする宛先が宛先指定部32によって指定される。なお、結合パケット内の各小パケットの宛先が異なるバスIDを指定するものである場合には、宛先指定部32は、全てのバスIDを指定する宛先を設定するようになっている。

【0060】宛先が設定された結合パケットは、経路切換部31によって宛先のノードに近い基幹ポート2に経路が定められ、レート変換部21において基幹バス1の伝送レートに変換されて出力される。こうして、図7(d)に示すように、結合パケットが基幹バス1上に転送される。

50 【0061】更に、図7(a)に示すように、ネットワ

ーク A1 を構成するローカルノード A11 からはバスプリッジ BC1, BC2 以外の他のバスプリッジへのパケットに統けて、ローカルノード B11, B21 へのパケット及び伝送レートが 400Mbps である他のバスプリッジへのローカルノードへのパケットが送出される。ローカルノード B11 に対するパケットは、他のパケットと同時に発生しておらず、また、ローカルノード B11 の伝送レートは 100Mbps であることから、結合されることなく、そのままバスプリッジ BC1 から出力される。

【0062】ローカルノード A11 からのローカルノード B21 に対するパケットの転送と略々同時に、ローカルノード A31 からローカルノード B21 に対するパケットが転送される(図 7 (c))。この場合には、バスのトラフィックに余裕があるので、これらのパケットを結合することなく伝送する。この場合には、100Mbps で出力されたローカルノード A11 からのパケットについては、レート変換部 21 によってローカルノード B21 の伝送レートに合わせた 200Mbps に変換されて出力される。

【0063】このように、基幹バス 1 上では、図 7 (c) に示すパケットが伝送される。基幹バス 1 上に流れているデータはバスプリッジ BC2 の基幹ポート 2 を介して入力され、レート変換部 21 を介して経路切換部 31 に供給される。経路切換部 31 は、入力されたパケットに指定されている宛先がバス BS B1, BS B2 を示している場合にはこのパケットを取り込み、他のバス ID をしている場合にはパケットの取り込みを行わない。

【0064】こうして、図 7 (e), (f) に示すように、ローカルノード B11, B21 に対するパケットのみが取り込まれて、バス BS B1, BS B2 に出力される。

【0065】基幹バス 1 上に流れている結合パケットに含まれる宛先がローカルポートに接続されたバスのバス ID を示すものである場合には、バスプリッジの経路切換部 31 はこの結合パケットを取り込んで結合解除部 33 に output する。結合解除部 33 は入力された結合パケットを元の複数の小パケットに分離する。これらの複数の小パケットは、スイッチャー 36 によって、宛先指定されたバス \*

\* に接続されたローカルポート 3 を介して出力される。こうして、各ローカルネットワークのローカルノードに受信可能なパケットが伝送される。

【0066】なお、1 つのバスプリッジに接続されている複数のローカルネットワーク内でパケットの伝送を行う場合には、スイッチャー 36 はレート変換部 23 から入力されたパケットを宛先指定されているバスに接続されたローカルポート 3 を介して出力するようになっている。

【0067】このように、本実施の形態においては、複数のローカルネットワークで同時に発生した複数のパケットを結合して、基幹バス 1 上に転送しており、ネットワークバスのパフォーマンスを一層向上させることができる。

#### 【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、比較的規模が大きいネットワークを構築した場合でも、各ノードのパケット伝送の効率を向上させることができると共に、伝送レートが低いノードが混在している場合でもネットワークバス全体のパフォーマンスの低下を抑制することができるという効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るバスプリッジの一実施の形態を示すブロック図。

【図 2】図 1 のバスプリッジを利用したネットワークの構成を示す説明図。

【図 3】本発明の他の実施の形態を示すブロック図。

【図 4】本発明の他の実施の形態を示すブロック図。

【図 5】図 4 のバスプリッジを利用したネットワークの構成を示す説明図。

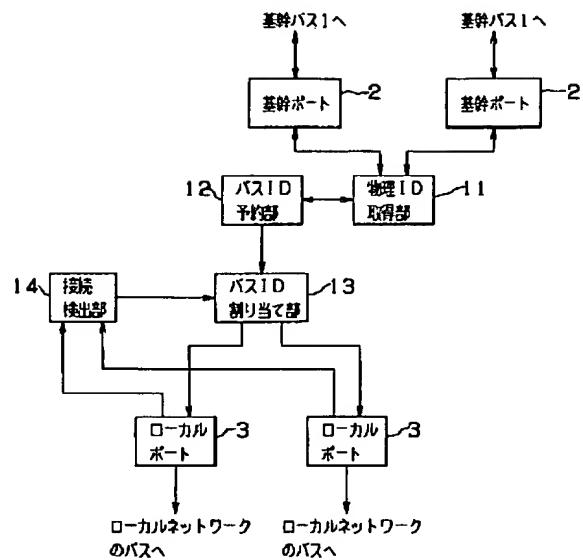
【図 6】図 4 の実施の形態において採用される結合パケットを示す説明図。

【図 7】図 4 の実施の形態の動作を説明するための説明図。

#### 【符号の説明】

2…基幹ポート、3…ローカルポート、11…物理 ID 取得部、12…バス ID 予約部、13…バス ID 割り当て部、14…接続検出部

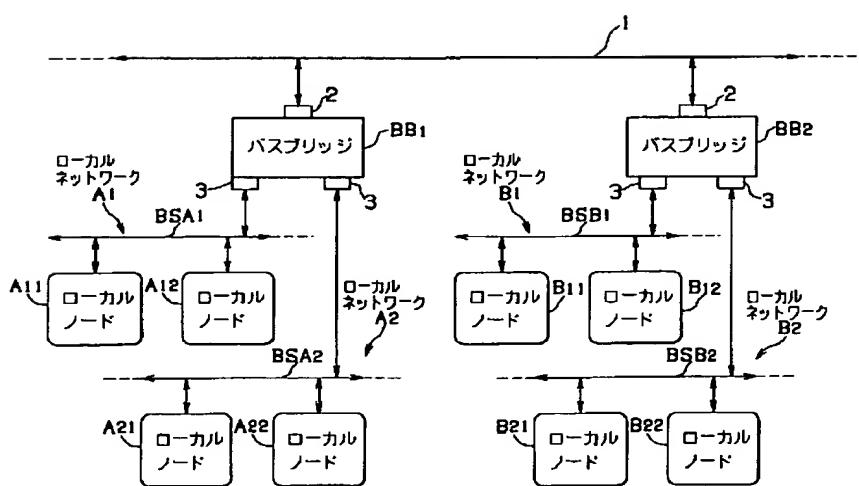
【図1】



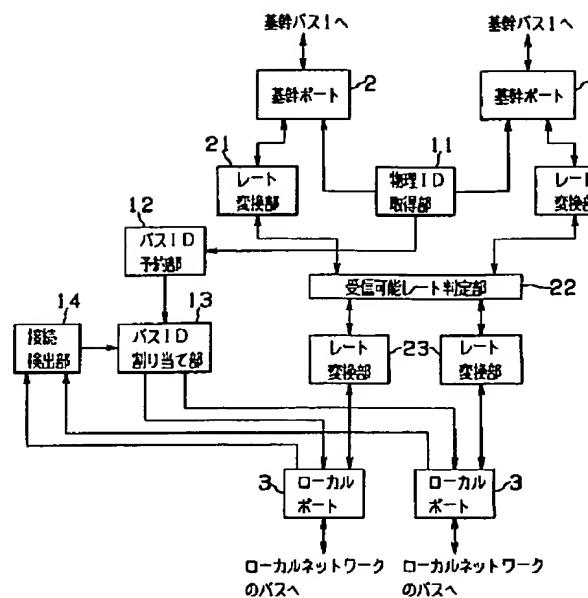
【図6】

結合パケットのヘッダ (宛先、サイズ等の情報)
小パケット1のヘッダ
小パケット1のデータ
小パケット2のヘッダ
小パケット2のデータ

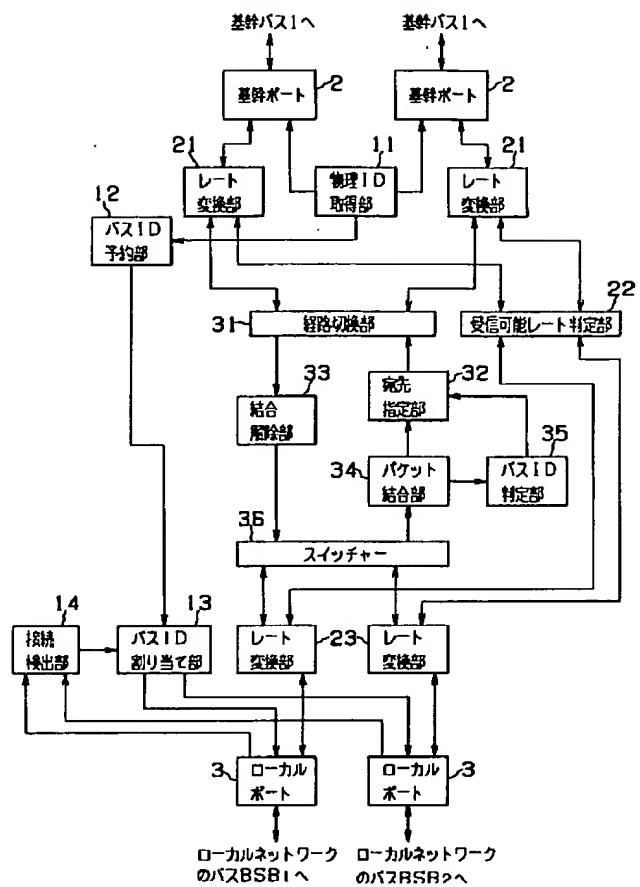
【図2】



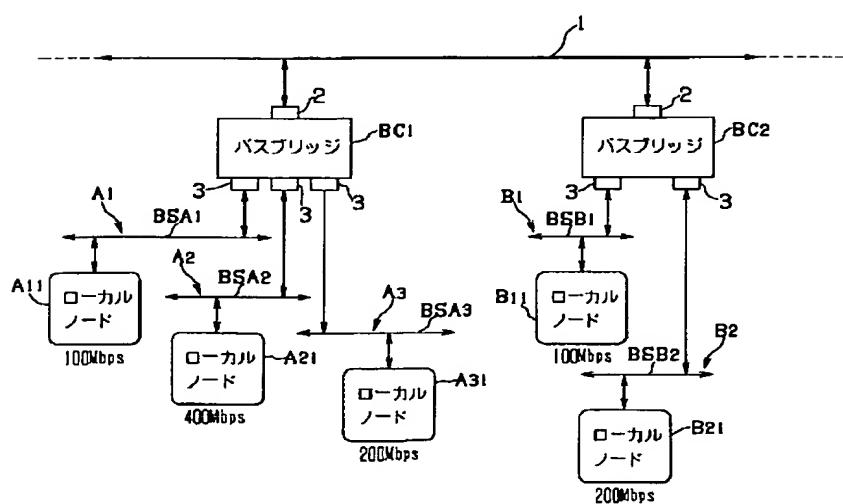
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

